

PRODUCTION OF LENS SHEET

Patent Number: JP6067002
Publication date: 1994-03-11
Inventor(s): HAMADA MASAO
Applicant(s):: MITSUBISHI RAYON CO LTD
Requested Patent: ☐ JP6067002
Application Number: JP19920221511 19920820
Priority Number(s):
IPC Classification: G02B3/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To efficiently produce a resin molding to which lens patterns of lens molds can be precisely transferred and has rugged shapes on the surface, and from which the excellent lens sheets free from generation of bubbles, unequal thicknesses, etc., are efficiently produced.

CONSTITUTION: This process for production of the lens sheet consists of a first resin injecting stage for injecting a first active energy ray-curing type resin into the lens molds having the lens patterns formed on it by using a perforated nozzle provided with plural pieces of nozzle holes of 10mm or shorter pitch and 1mm or smaller diameter, a smoothing stage for smoothing the surface of this resin with a smoothing device, a second resin injecting stage for injecting the second active energy ray-curing type resin, a laminating stage for superposing a transparent base material on the second resin, a curing stage for curing the resin by irradiating the resin with active energy rays and a parting stage for pairing the resin from the lens molds.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-67002

(43) 公開日 平成6年(1994)3月11日

(51) Int.Cl. ⁵ G 0 2 B 3/08	識別記号 庁内整理番号 8106-2K	F I	技術表示箇所
(21) 出願番号	特願平4-221511	(71) 出願人	000006035 三菱レイヨン株式会社 東京都中央区京橋2丁目3番19号
(22) 出願日	平成4年(1992)8月20日	(72) 発明者	濱田 雅郎 愛知県名古屋市中区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(54) 【発明の名称】 レンズシートの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 レンズ型のレンズパターンを精確に転写することができ、気泡の発生や厚さ斑等のない優れたレンズシートを効率よく生産する表面に凹凸形状を有する樹脂成型物を効率よく生産する。

【構成】 レンズパターンが形成されたレンズ型に第1の活性エネルギー線硬化型樹脂をピッチ10mm以下で直径が1mm以下のノズル穴を複数個設けた多孔ノズルを用いて注入する第1の樹脂注入工程と、平滑化装置によって前記樹脂の表面を平滑化する平滑化工程と、第2の活性エネルギー線硬化型樹脂を注入する第2の樹脂注入工程と、前記第2の樹脂上に透明基材を重ね合わせる積層工程と、活性エネルギー線を照射して前記樹脂を硬化する硬化工程と、前記レンズ型から前記樹脂を離型する離型工程とからなるレンズシートの製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズパターンが形成されたレンズ型に第1の活性エネルギー線硬化型樹脂をピッチ10mm以下で直径が1mm以下のノズル穴を複数個設けた多孔ノズルを用いて注入する第1の樹脂注入工程と、第2の活性エネルギー線硬化型樹脂を注入する第2の樹脂注入工程と、前記第2の樹脂上に透明基材を重ね合わせる積層工程と、活性エネルギー線を照射して前記樹脂を硬化する硬化工程と、前記レンズ型から前記樹脂を離型する離型工程とからなることを特徴とするレンズシートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、活性エネルギー線を利用したレンズシートの製造方法に関するものであり、特に、プロジェクションテレビやマイクロフィルムリーダ等の画面として用いられる投写スクリーンに使用されるフレネルレンズやレンチキュラーレンズの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 フレネルレンズやレンチキュラーレンズ等のレンズシートを製造する方法としては、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、スチレン樹脂等の透明樹脂材料を用いて、これらの樹脂を射出成型する方法、樹脂板とレンズ型とを当接させ、これを加熱加圧することによりレンズ型のレンズパターンを転写する押圧成型法、樹脂板を直接切削加工するダイレクトカット法等が知られている。

【0003】 しかしながら、射出成型法においては大きなサイズの成型物の成型は難しく、比較的小さなサイズの成型物の成型にしか使用できない。また、押圧成型法では樹脂板および成型型の加熱冷却サイクルに長時間を要するため、樹脂成型物の大量生産のためには多数の成型型が必要となり、大型の樹脂成型物を製造するためには生産装置に莫大な費用がかかる。そこで、最近では活性エネルギー線硬化型樹脂をレンズ型内に注入した後、活性エネルギー線を照射して該樹脂を硬化させる方法等も提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 活性エネルギー線硬化型樹脂組成物を用いる方法は、成型時間を短縮でき生産性が向上できるものの、レンズ型内へ樹脂組成物を注入する際に泡等の巻き込み等の問題点を有しており、これを解決するためには、別途脱泡処理を行ったり、ゆっくりと注入する等の方法を採用する必要があり、大量生産には未だ十分なものではなかった。特に、同心円状のレンズパターンを有するフレネルレンズを製造する場合には、同心円状というレンズ型のパターン形状によって溝部に気泡が閉じこめられるために、気泡が発生し易く、一旦発生した気泡は容易に除去できなく、気泡によるレ

ンズ欠陥をまねくという問題点を有していた。

【0005】 このような気泡の発生を防止する方法として特開平1-192529号公報に記載されているように、低粘度の紫外線硬化型樹脂液（第1の樹脂液）をレンズ型に塗布した後、比較的高粘度の紫外線硬化型樹脂液（第2の樹脂液）を注入して、透明基材を重ね合わせて紫外線を照射して硬化させ脱型する方法が提案されている。しかしながら、このような方法でも、数十cps程度の粘度の低い樹脂液をレンズ型に塗布する場合には、よほど慎重に塗布を行わなければ気泡の発生はまねがれず生産上のネックとなり、生産性の向上を図るための問題点となっていた。

【0006】 また、特開平1-198521号公報には、レンズ型の端部に樹脂溜まりを形成して、予め湾曲させた透明基板を重ね合わせながら樹脂液をレンズ型内に押し広げていく方法が提案されている。しかし、このような方法においても、フレネルレンズのような同心円状のレンズパターンを有するレンズ型を使用する場合には、一度発生した気泡はレンズ型の凸部と透明基材との間で移動を疎外されるため、完全に気泡の発生を防止することはできないものである。

【0007】 さらに、特開平3-9301号公報には、レンズ型に注入した第1の樹脂液中に発生した気泡を、第2の樹脂液の注入を第1の樹脂液の注入方向と直角方向に注入して、レンズ型内から押し出す方法が提案されている。しかし、この方法においても、その注入方向に関係なく前記特開平1-198521号公報の場合と同様に、気泡の押出を完全に行うことは困難である。そこで、本発明の目的は、気泡等によるレンズ欠陥のない高品質のレンズシートを効率よく生産することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、上記従来技術の有する問題点を鑑み、活性エネルギー線硬化型樹脂を用いたレンズシートの製造方法について鋭意検討を行った結果、本発明に到達したものである。すなわち、本発明のレンズシートの製造方法は、レンズパターンが形成されたレンズ型に第1の活性エネルギー線硬化型樹脂をピッチ10mm以下で直径が1mm以下のノズル穴を複数個設けた多孔ノズルを用いて注入する第1の樹脂注入工程と、第2の活性エネルギー線硬化型樹脂を注入する第2の樹脂注入工程と、前記第2の樹脂上に透明基材を重ね合わせる積層工程と、活性エネルギー線を照射して前記樹脂を硬化する硬化工程と、前記レンズ型から前記樹脂を離型する離型工程とからなることを特徴とするものである。

【0009】 本発明のような多層構造のレンズ部を有するレンズシートにおいては、レンズ先端部を形成する樹脂（第1の樹脂）として、レンズパターンの精確な転写性、レンズ型に対する濡れ性、脱泡性等の特性が要求され、比較的粘度の低い樹脂液が使用される。しかし、こ

3

のように粘度の低い樹脂液を使用してレンズ型への注入を行う場合には、粘度の高い樹脂液を使用する場合に比べて注入時に気泡が発生しやすい。そこで、本発明においては、底粘度の樹脂液をレンズ型に注入する第1の樹脂注入工程で、特定の多孔ノズルを用いることによって、気泡を発生することなく底粘度の樹脂液の注入を行えるレンズシートの製造方法を提供するものである。

【0010】本発明において使用する多孔ノズル1は、図1に示したように、管状のノズル本体に一定間隔3でノズル穴2を複数個形成した構造のものであり、ノズル穴2の直径が1mm以下であり、ノズル穴2が10mm以下のピッチで形成されていることが、気泡の発生を防止するために重要である。樹脂液の注入においては、ノズル穴2から樹脂液がレンズ型に欵状に落下した後に自重で展開する際に、接続したノズル穴2から欵状に落下した樹脂液とつながり均一な液膜を形成することによって、気泡が発生することなく樹脂液の注入を行うことができるものであり、このためにはノズル穴2を10mm以下のピッチで形成した構造であることが必要である。ピッチ3が10mmを超える場合には、このような隣接して落下した樹脂液のつながりが起こらず、気泡発生の原因となる。好ましくは、ノズル穴2のピッチが5~10mmの範囲である。また、ノズル穴2の直径が1mmを超えると、多孔ノズル1に樹脂液を供給する定量ポンプを停止した際に、樹脂液がノズル穴2から漏れてレンズ型上に滴下され、それによって注入した樹脂液中に気泡が発生するためである。好ましくは、ノズル穴2の直径が0.5~1mmの範囲である。

【0011】以下、本発明の製造方法を図面に従って詳細に説明する。図2は、本発明の第1の活性エネルギー線硬化型樹脂の注入工程を示す概略図であり、レンズパターンが形成されたレンズ型4を水平に設置する。このレンズ型4に、図1に示した多孔ノズル1を用いて活性エネルギー線硬化型樹脂液5を注入する。多孔ノズル1への樹脂液5の供給は、樹脂液タンクに接続した定量ポンプ7を駆動して行う。

【0012】樹脂液の注入には、多孔ノズル1をレンズ型4の形状に沿って移動させながら注入することが好ましい。例えば、図3に示したようなレンチキュラーレンズ型7へ注入を行う場合には、レンチキュラーレンズパターンの長手方向に沿って多孔ノズル1を移動させ、図4に示したフレネルレンズ型8へ注入を行う場合には、フレネルレンズパターンの同心円の円周方向に沿って多孔ノズル1を回転移動させながら注入を行うことが好ましい。このような多孔ノズル1の移動は、注入する樹脂液5の粘度が60cps以上の場合には、樹脂液5がレンズ型の凸部を越えて移動することが少なくなり、樹脂液5がレンズ型の凹部に落下する際の巻き込みによる気泡の発生を防止できるため特に効果的である。

【0013】また、多孔ノズル1からレンズ型4へ吐出

4

される樹脂液5の量は、ノズル穴2のピッチ3、多孔ノズル1に形成したノズル穴2の個数および多孔ノズル1の移動速度を考慮して調整することが好ましい。すなわち、多孔ノズル1に形成したノズル穴2の個数をN個、ノズル穴2のピッチ3をPcm、多孔ノズル1の移動速度をVcm/minとした場合には、樹脂液送液量U(cm³/min)は次の式1の範囲であることが好ましい。

【0014】

【数1】

$$0.01NPV \leq U \leq 0.3NPV \quad \dots (1)$$

これは、樹脂液送液量Uが0.01NPV未満であると、レンズ型4上で注入した樹脂液5が不連続な島状となった後に自重で徐々に広がって行くため、島状になった樹脂液5同士が合体する際に気泡が発生するためである。逆に、0.3NPVを超えると、樹脂液の量が過剰となり生産性に劣るためである。

【0015】多孔ノズル1の長さがレンズ型4の長さよりも短い場合には、多孔ノズル1を移動させるとともに、レンズ型4を移動させて注入を行うことができる。この場合の注入工程を示す概略図を図6に示した。レンズ型4に送り機構9を設置して、多孔ノズル1の移動方向と直角方向に移動できるようにする。この送り機構9は、多孔ノズル1の1回の移動注入が終了した時点で、多孔ノズル1の長さ分だけレンズ型4を移動させて、次の多孔ノズル1の移動注入を行う。この動作をレンズ型4の長さ分だけ繰り返して、レンズ型4全面に樹脂液5を均一に注入する。また、多孔ノズル1に非接触式の探知センサー10を取付け、レンズ型4の端部を感知した時点で樹脂液の送液を停止させるシーケンスを組むことがこのましい。この場合、多孔ノズル1を移動させる代わりにレンズ型4を縦横に移動させることもできる。

【0016】本発明で使用するレンズ型4としては、内面に適宜のレンズパターンを形成したものであり、ガラス製、アルミニウム、黄銅、鋼等の金属製、シリコン樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ABS樹脂、フッソ樹脂、ポリメチルペンテン樹脂等の合成樹脂製のものが使用できる。また、このような材料に各種金属粉を混合したものや、メッキを施したものであってもよい。

【0017】第1の樹脂注入工程を終えたレンズ型4は、必要に応じて平滑化工程を行う。図6に示したように、第1の樹脂液8が注入されたレンズ型4は、気体を吹出す吹出ノズル11と気体および樹脂液を吸い込む吸引ノズル12を設置した平滑化装置を通過させ、樹脂液8がレンズ型4のレンズパターン凹部13のみに残留するように、余剰の樹脂液14を吸引する。平滑化装置は、吹出しノズル11から吹出したエアによって余剰の樹脂液14を飛散させて平滑化を行うもので、飛散させた余剰の樹脂液14を吸引ノズル12から吸引して、微粒子状となった余剰の樹脂液14が飛散して平滑化さ

5

れた樹脂液の表面への付着を防止するものである。このような余剰の樹脂液14の飛散が許容される場合には、吸引ノズル12は設置する必要はないが、余剰の樹脂液14の飛散はレンズシートの厚さ斑の原因となるので吸引ノズル12を併設することが好ましい。吹出ノズル11は、吹出す気体の広がり少なく斑のない物が好ましく、吹出用ファン15に接続して設置される。また、吸引ノズル12は、幅5mm程度の多孔を有するものであり、吸引用ファン16に接続して設置される。

【0018】平滑化工程に次いで、必要に応じて第1の硬化工程を行う。注入された第1の樹脂液8を平滑化したレンズ型4は、活性エネルギー線照射装置によって活性エネルギー線を照射され、注入された第1の樹脂液8は硬化または半硬化状態とされる。活性エネルギー線としては、電子線、イオン線等の粒子線、 γ 線、紫外線、可視光線、赤外線等の電磁波線等が挙げられるが、硬化速度や生産設備等の点から紫外線が好ましい。活性エネルギー線照射装置としては、紫外線を照射する場合には、高圧水銀灯、ケミカルランプ、殺菌灯等の紫外線ランプが使用できる。

【0019】第1の硬化工程で照射される活性エネルギー線は、照射量が320~390nmの積算照射量で10~1000mJ/cm²であることが好ましい。これは、照射量が10mJ/cm²未満では、樹脂の硬化反応が進行せず、第2の樹脂の注入による厚さ斑や気泡発生の原因となるためである。逆に、照射量が1000mJ/cm²を超えると、第2の樹脂との密着性が低下したり、第2の樹脂注入後の活性エネルギー線の照射によって着色するおそれがあるためである。この範囲の照射量で活性エネルギー線を照射することによって、第1の樹脂の内面のみを硬化あるいは半硬化状態とすることができ、第2の樹脂との密着性に優れ、その界面も光学的に均一なものにできる。

【0020】なお、上記のような第1の硬化工程は必要に応じて施せばよいが、第1の樹脂を硬化または半硬化させないで第2の樹脂を注入する場合には、第1の樹脂が第2の樹脂に押される形で移動して、第1の樹脂と第2の樹脂との間にレンズ型の形状に起因する気泡が発生するおそれがあり、この気泡がレンズシート中に残存下場合にはレンズ欠陥となるので、第1の硬化工程を施した後に第2の樹脂を注入することが好ましい。

【0021】第1の樹脂注入工程後のレンズ型4には、第2の樹脂注入工程を行う。図7に、第2の樹脂注入工程の概略図を示した。第2の活性エネルギー線硬化型樹脂液17の注入は、ロールコーター18等の定厚塗布装置を用いて第1の樹脂層8上に一定の厚さで注入する。なお、ロールコーター18の代わりに、シルクスクリーン印刷機等の他の定厚塗布装置を使用してもよいし、第1の樹脂液の注入と同様に多孔ノズルや多孔ノズルを用いて注入してもよい。また、第2の樹脂液17として比

(4)

6

較的粘度の高いものを使用する場合には、レンズ型1端部の第1の樹脂層8上に第2の樹脂液17の樹脂溜まりを形成して、その上に透明基材19を介して加圧ロールで展延しながら塗布することもできる。さらに、予め第2の樹脂17を塗布した透明基材19を用意して、これを第1の樹脂層8上に重ね合わせることもできる。また、第2の樹脂液17として比較的低粘度のものを注入する場合には、第1の樹脂注入後に行う同様な平滑化工程を施してもよい。

【0022】第2の樹脂17を注入したレンズ型4には、図8に概略を示したように透明基材19を重ね合わせる。レンズ型4の端部20に透明基材19の端部21を合致させ、ロール22を用いて重ね合わせていく。この場合、余剰の樹脂液は、ロール22の進行方向あるいは周辺部からオーバーフローさせ、レンズ型4の下方に設置した余剰の樹脂液受23から回収し、脱泡、濾過等の処理を施した後に再度注入に使用することができる。透明基材19は、ロール22に沿わせるように配置して重ね合わせることが好ましい。また、使用するロール22は、直径250mm以下程度の大きさが好ましい。透明基材19がロール22から離れて配置されたり、ロール22の直径が250mmを超える大きさのものを使用した場合には、第2の樹脂液17の表面に生じた凸部と透明基材17が、ロール22による透明基材19と樹脂液17との本来の重ね合わせ位置から外れた位置で接触して重ね合わされ、透明基材19と樹脂液17との間に気泡が発生するおそれがあるためである。

【0023】本発明で使用される透明基材19としては、厚さならびに材料については特に限定されるものではないが、着色や濁り等によって光線透過率が低下するものは好ましくない。使用できる材料としては、プラスチックやガラス等が挙げられ、具体的にはアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂あるいはこれら樹脂のコポリマーやポリマーアロイ等が挙げられる。透明基材19の厚さは、活性エネルギー線の透過性や取扱性等の観点から3mm以下であることが好ましい。特に、フレネルレンズやレンチキュラーレンズ等の投写スクリーン用のレンズ等に使用される場合には、多重像や虹色の色斑等の光学特性を考慮すると1mm以下であることが好ましい。

【0024】透明基材2を重ね合わせた後、透明基材19の上方から活性エネルギー線を照射して樹脂液を硬化させる。この硬化工程においては、活性エネルギー線の照射量は、樹脂液が完全に硬化するに十分な量であり、使用する活性エネルギー線硬化型樹脂の種類によって適宜決定される。樹脂の硬化終了後、透明基材19の端部を保持してレンズ型4から脱型して、レンズシートを得る。

【0025】本発明で使用される活性エネルギー線硬化

型樹脂としては、取扱い性や硬化性等の点で、多価アクリレートおよび/または多価メタクリレート（以下、多価（メタ）アクリレートと記載）、モノアクリレートおよび/またはモノメタクリレート（以下、モノ（メタ）アクリレートと記載）、および活性エネルギー線による光重合開始剤を主成分とするものが好ましい。代表的な多価（メタ）アクリレートとしては、ポリオールポリ（メタ）アクリレート、ポリエステルポリ（メタ）アクリレート、エポキシポリ（メタ）アクリレート、ウレタンポリ（メタ）アクリレート等が挙げられる。これらは、単独あるいは2種以上の混合物として使用される。また、モノ（メタ）アクリレートとしては、モノアルコールのモノ（メタ）アクリル酸エステル、ポリオールのモノ（メタ）アクリル酸エステル等が挙げられるが、後者の場合には、遊離の水酸基の影響であると思われるが、金属型との離型性が悪くなるので金属型を使用する場合には多量に使用しないほうがよい。また、（メタ）アクリル酸およびその金属塩についても、高い極性を有していることから、金属型を使用する場合には多量に使用しないほうがよい。

【0026】また、本発明においては、第1の活性エネルギー線硬化型樹脂と、その上に注入する第2の活性エネルギー線硬化型樹脂とを使用するが、これら第1の樹脂と第2の樹脂とは同一組成のものであってもよい。同一組成の場合でも、粘度等の物性の異なるものを使用することもできる。例えば、第1の樹脂としては、レンズ型のレンズパターンの再現性のよい樹脂を、第2の樹脂としては、透明基材との密着性のよい樹脂を使用することができる。

【0027】第1の樹脂としては、硬化後の透明性が高く、粘度が数十cps程度と低いものが好ましく、さらに好ましくは10~40cpsの粘度のものである。これは、注入時の粘度が100cpsを超える樹脂液を使用した場合には、注入ノズル通過時のキャビテーション*

<樹脂組成>

ファンクリルFA-321M (日立化成社製、エチレンオキシド変性 ビスフェノールAジメタクリレート)	50重量%
ダイヤビーム4117 (三菱レイヨン社製、ビスフェノールA 系アクリレート)	10重量%
ダイヤビーム2106 (三菱レイヨン社製、テトラヒドロフル フリルアクリレート)	40重量%
ダロキュア-5117 (メルクジャパン社製、2-ヒドロキシ -2-メチル-1-フェニルプロパン -1-オン)	1.5重量% (上記樹脂の和に対して)

次いで、図10に示したように、レンズ型4の幅とほぼ等しい長さのスリット状にエアーを吹出す吹出ノズル1

*等の原因によって、気泡が発生する可能性が高くなるためである。また、粘度の高い樹脂液を使用する場合でも、予め樹脂液を加熱して注入時の粘度を数十cps程度にすることが好ましい。さらに、樹脂液は、予め十分に脱泡しておくとともに、液中のごみ等をフィルターで濾過して使用することが好ましい。使用する第1の樹脂としては、特に、空気存在下での硬化性が劣り、第2の樹脂組との密着性を向上させることができることから、メタクリレート成分を主成分としたものが好ましい。

【0028】

【実施例】以下、図9~図11に基づいて、本発明の実施例を具体的に説明する。

実施例1

図9に示したように、厚さ3mmの1200mm×800mmの大きさの黄銅製の板にフレネルレンズパターンを形成したレンズ型4を用意した。このレンズ型4を架台に載置した。多孔ノズル1としては、長さ350mm、直径20mm、内径10mm、肉厚5mmのSUS304のステンレス製管に直径0.5mmのノズル穴2を5mm間隔で60個切削したものを使用した。この多孔ノズル4には、第1の紫外線硬化型樹脂液を供給するためのギアポンプ5を、ラインフィルター2.4を介して接続し、樹脂液タンクから樹脂液8を供給する。レンズ型4から5mmの間隔において、多孔ノズル4をレンズ型4の進行方向と直角に50cm/分の速度で移動させながら、300cm³/分の注入速度で第1の樹脂液8をレンズ型4に注入した。多孔ノズル1が、レンズ型4を横断して1回目の注入が終了したら、レンズ型4を300mm移動させて2回目の注入を行った。同様の手順で4回の注入を行い、レンズ型4全面に第1の樹脂液8を注入した。

【0029】第1の紫外線硬化型樹脂の組成は次の通りであり、室温での粘度は40cpsであった。

1と吸引ノズル12とを設置した平滑化装置を準備した。吹出ノズル11として、エアノズル（キクチ社製、

DN-300型DaiCoエアノズル)を4本設置して、これと対向する位置に吸引ノズル12を設置した。これらノズル先端から5mm離れた位置を、レンズ型4を2m/分の速度で移動させて、レンズ型4のレンズパターン凹部13にのみ第1の樹脂液8が注入されているように平滑化を行った。なお、吹出ノズル11にはリングブローワー15を接続して、1200mmAqで空気を送り込み、吸引ノズル12には真空掃除機16を接続して余剰の樹脂液14を吸引した。

【0030】平滑化を行った後、8本のケミカルランプを平行に配列した第1の紫外線照射装置中を、ケミカルランプとレンズ型4との間隔を100mmとして搬送速度3m/分でレンズ型4を通過させ、第1の樹脂液が半硬化状態となるように硬化させた。この時、320~390nmの積算紫外線照射量は、150mJ/cm²であった。

【0031】半硬化させた第1の樹脂層8上に、バンコランスキージCB-60-A(メッシュ工業社製定量塗布装置)を用いて、第1の樹脂液8と同一の第2の樹脂液17をほぼ均一な厚さとなるように展延した。次いで、図11に示したように、透明基材19として、レンズ型4とはほぼ同一の大きさで、厚さ1mmのアクリル樹脂製シート(三菱レイヨン社製アクリライト#000)を、その端部がレンズ型4の端部に接するように設置して、ロール22に沿って配置するように保持しながらロール22を降下させた。1m/分の速度でロール22を、レンズ型4の一端部から他端部に向けて移動させて、透明基材19を第2の樹脂液17上に重ね合わせた。オーバーフローした余剰樹脂液は、レンズ型4の下方に設置した樹脂液受23に回収した。そして、ロール22が、レンズ型4の他端部まで移動した時点でロール22を上昇させて、重ね合わせを終了した。ロール22としては、直径150mmの金属ロールに、JISゴム硬度40度のNBRシートを巻き付けたものを使用した。

【0032】透明基材19を重ね合わせたレンズ型4を、80W/cmの照射強度6.4kWの紫外線ランプ3本を配置した紫外線照射装置を用いて、紫外線を照射して樹脂液を完全に硬化させた。硬化終了後、レンズ型4から脱型して、フレネルレンズシートを得た。得られたフレネルレンズシートは、レンズ中への気泡の残存がなく、厚さ斑もない均一な高品質のものであった。

【0033】比較例1

多孔ノズル1として、長さ350mm、直径20mm、内径10mm、肉厚5mmのSUS304TP15Aのステンレス製管に直径1.5mmのノズル穴2を5mm間隔で50個切削したものを使用した以外は、実施例1と同様の方法でフレネルレンズシートを得た。得られたフレネルレンズシートは、第1の樹脂注入工程で樹脂液の供給を停止した後に、ノズル穴から残留していた樹脂

液が滴下して第1の樹脂液中に気泡が発生し、これがフレネルレンズシートに残りレンズ欠陥を生じていた。

【0034】比較例2

多孔ノズル1として、長さ350mm、直径20mm、内径10mm、肉厚5mmのSUS304TP15Aのステンレス製管に直径0.5mmのノズル穴2を15mm間隔で20個切削したものを使用した以外は、実施例1と同様の方法でフレネルレンズシートを得た。得られたフレネルレンズシートは、第1の樹脂注入工程で樹脂液の注入がレンズ型全体に均一な注入とならず、第1の樹脂液中に気泡が発生し、これがフレネルレンズシートに残りレンズ欠陥を生じていた。

【0035】

【発明の効果】本発明は以上詳述した通りの構成からなるものであるから、レンズ型のレンズパターンを精確に転写することができ、気泡の発生や厚さ斑等のない優れたレンズシートを効率よく生産することができるものであり、特に投写スクリーン等に使用されるフレネルレンズあるいはレンチキュラーレンズ等に適したレンズシートを提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で使用する多孔ノズルを示す概略図である。

【図2】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図3】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図4】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図5】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図6】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図7】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図8】本発明の製造工程を示す概略図である。

【図9】本発明の実施例の製造工程を示す概略図である。

【図10】本発明の実施例の製造工程を示す概略図である。

【図11】本発明の実施例の製造工程を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 . . . 多孔ノズル
- 2 . . . ノズル穴
- 3 . . . ノズル穴ピッチ
- 4 . . . レンズ型
- 5 . . . 第1の活性エネルギー線硬化型樹脂
- 6 . . . 定量ポンプ(ギアポンプ)
- 7 . . . レンチキュラーレンズ型
- 8 . . . フレネルレンズ型
- 9 . . . 送り機構
- 10 . . . 探知センサー
- 11 . . . 吹出ノズル
- 12 . . . 吸引ノズル
- 13 . . . レンズパターン凹部

(7)

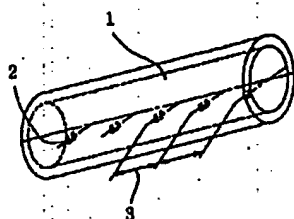
11

12

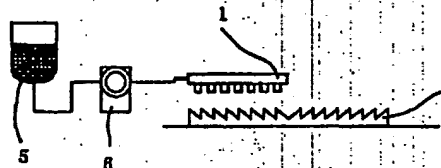
- 14・・・ 余剰の樹脂液
15・・・ 吹出ファン（リングブローア）
16・・・ 吸引ファン（真空掃除機）
17・・・ 第2の活性エネルギー線硬化型樹脂
18・・・ ロールコーター
19・・・ 透明基材

- 20・・・ レンズ型端部
21・・・ 透明基材端部
22・・・ ロール
23・・・ 樹脂液受
24・・・ ラインフィルター

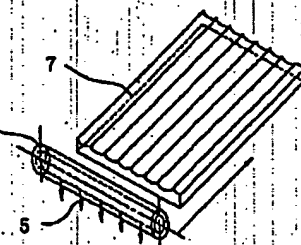
【図1】



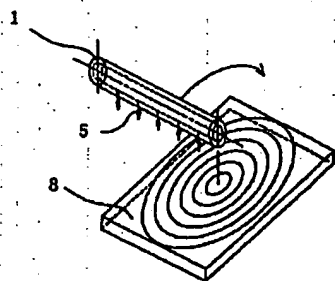
【図2】



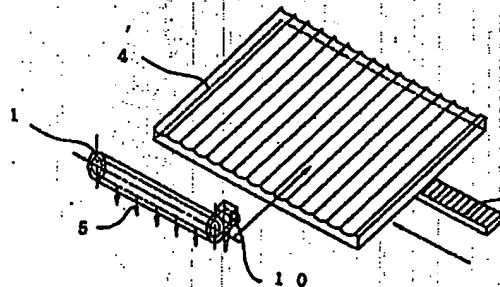
【図3】



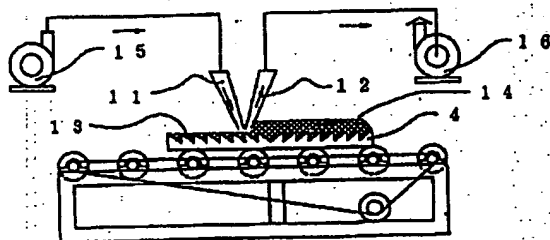
【図4】



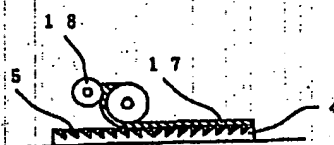
【図5】



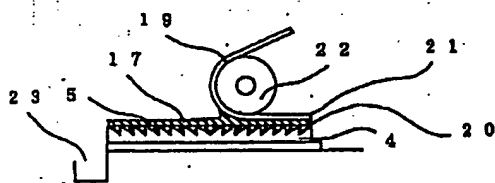
【図6】



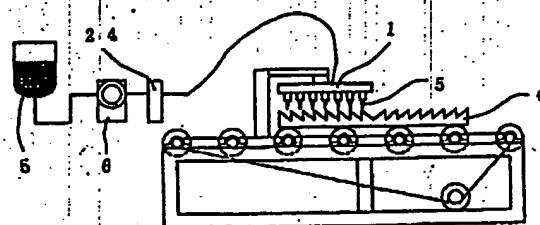
【図7】



【図8】



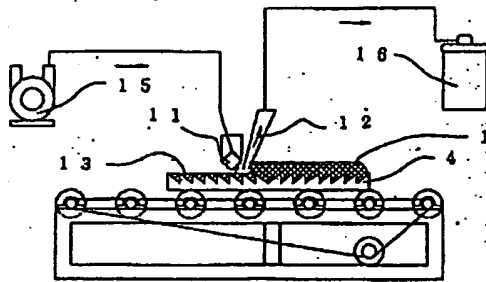
【図9】



(8).

特開平6-67002

【図10】



【図11】

